

10/542201  
Rec'd PCT/PTO 14 JUL 2005  
PCT/JP2004/000168

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

14. 1. 2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

REC'D 27 FEB 2004  
WIPO PCT

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2003年 5月21日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2003-143632  
[ST. 10/C]: [JP2003-143632]

出 願 人  
Applicant(s): 日立建機株式会社

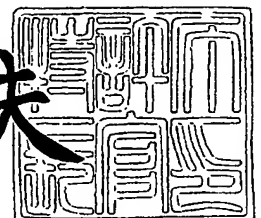
PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY

2004年 2月13日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 K3096

【提出日】 平成15年 5月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 E02F 9/22

【発明の名称】 油圧作業機

【請求項の数】 9

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 6 5 0 番地 日立建機株式会社 土浦工場内

【氏名】 柄澤 英男

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 6 5 0 番地 日立建機株式会社 土浦工場内

【氏名】 中村 和則

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 6 5 0 番地 日立建機株式会社 土浦工場内

【氏名】 石川 広二

【特許出願人】

【識別番号】 000005522

【氏名又は名称】 日立建機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100078134

【弁理士】

【氏名又は名称】 武 顕次郎

【電話番号】 03-3591-8550

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100093492

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 市郎

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100087354

【弁理士】

【氏名又は名称】 市村 裕宏

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100102428

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐竹 一規

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006770

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 油圧作業機

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 主ポンプである可変容量型油圧ポンプと、前記可変容量型油圧ポンプの押しのけ容積を制御する傾転制御手段と、少なくとも 1 つの作業要素と、前記可変容量型油圧ポンプから吐出される圧油により伸縮され、前記作業要素を駆動する少なくとも 1 つのアクチュエータと、前記可変容量型油圧ポンプから前記油圧シリンダに供給される圧油の流れを制御する方向制御弁と、前記方向制御弁の移動量を制御するパイロット操作装置と、前記パイロット操作装置からの信号に応じて前記傾転制御手段へ傾転制御信号を出す傾転指示手段とを備えた油圧作業機において、

前記アクチュエータの保持圧が所定圧に達したときに切り替えられるジャッキアップ切替弁と、当該ジャッキアップ切替弁の切替操作に伴って前記可変容量型油圧ポンプから前記方向制御弁のメータインに供給される圧油の流路を開路側又は閉路側に変更する流路変更手段とを備え、

前記作業要素の下げ動作時に前記アクチュエータの保持圧が前記所定圧以上であるときには、前記ジャッキアップ切替弁を第 1 の切替位置に切り替えて前記流路変更手段を閉路側に切り替え、前記可変容量型油圧ポンプから前記アクチュエータに供給される圧油を断つと共に、前記可変容量型油圧ポンプの押しのけ容積を減量制御し、前記作業要素の下げ動作時に前記アクチュエータの保持圧が前記所定圧以下であるときには、前記ジャッキアップ切替弁を第 2 の切替位置に切り替えて前記流路変更手段を開路側に切り替え、前記可変容量型油圧ポンプから吐出される圧油を前記方向制御弁を介して前記アクチュエータに供給すると共に、前記傾転指示手段により前記可変容量型油圧ポンプの押しのけ容積を増量制御することを特徴とする油圧作業機。

【請求項 2】 主ポンプである第 1 及び第 2 の可変容量型油圧ポンプと、前記第 1 及び第 2 の可変容量型油圧ポンプの押しのけ容積をそれぞれ個別に制御する第 1 及び第 2 の傾転制御手段と、前記第 1 の可変容量型油圧ポンプから吐出される圧油により駆動される第 1 の走行装置と、前記第 2 の可変容量型油圧ポンプ

から吐出される圧油により駆動される第2の走行装置と、前記第1の可変容量型油圧ポンプから前記第1の走行装置に供給される圧油の流れを制御する第1の方向制御弁と、前記第2の可変容量型油圧ポンプから前記第2の走行装置に供給される圧油の流れを制御する第2の方向制御弁と、少なくとも1つの作業要素と、前記第1及び第2の可変容量型油圧ポンプから吐出される圧油により伸縮され、前記作業要素を駆動する少なくとも1つのアクチュエータと、前記第1の可変容量型油圧ポンプから前記アクチュエータに供給される圧油の流れを制御する第3の方向制御弁と、前記第2の可変容量型油圧ポンプから前記アクチュエータに供給される圧油の流れを制御する第4の方向制御弁と、前記第1及び第2の方向制御弁の切替操作を行うパイロット操作装置と、前記パイロット操作装置からの信号に応じて前記傾転制御手段へ傾転制御信号を出す傾転指示手段とを備えた油圧作業機において、

前記アクチュエータの保持圧が所定圧に達したときに切り替えられるジャッキアップ切替弁と、当該ジャッキアップ切替弁の切替操作に伴って前記第1の可変容量型油圧ポンプから前記第3の方向制御弁のメータインに供給される圧油の流路を開路側又は閉路側に変更する流路変更手段とを備え、

前記作業要素の下げ動作時に前記アクチュエータの保持圧が前記所定圧以上であるときには、前記ジャッキアップ切替弁を第1の切替位置に切り替えて前記流路変更手段を閉路側に切り替え、前記第1及び第2の可変容量型油圧ポンプから前記アクチュエータに供給される圧油を断つと共に、前記第1及び第2の可変容量型油圧ポンプの押しのけ容積を減量制御し、前記作業要素の下げ動作時に前記アクチュエータの保持圧が前記所定圧以下であるときには、前記ジャッキアップ切替弁を第2の切替位置に切り替えて前記流路変更手段を開路側に切り替え、前記第1及び第2の可変容量型油圧ポンプから吐出される圧油を前記第3及び第4の方向制御弁を介して前記アクチュエータに供給すると共に、前記傾転指示手段により前記第1及び第2の可変容量型油圧ポンプの押しのけ容積を増量制御することを特徴とする油圧作業機。

【請求項3】 前記流路変更手段が、前記方向制御弁の上流側で当該方向制御弁のメータインポートに接続され、前記ジャッキアップ切替弁が第1の切替位

置に切り替えられているときには閉路位置に切り替えられ、前記ジャッキアップ切替弁が第2の切替位置に切り替えられているときには開路位置に切り替えられる流量制御弁と、前記方向制御弁の下流側で当該方向制御弁のセンタバイパスポートに接続され、前記ジャッキアップ切替弁が第1の切替位置に切り替えられているときには開路位置に切り替えられ、前記ジャッキアップ切替弁が第2の切替位置に切り替えられているときには閉路位置に切り替えられるセンタバイパス切替弁とからなることを特徴とする請求項1に記載の油圧作業機。

【請求項4】 前記流路変更手段が、前記第3の方向制御弁の上流側で当該第3の方向制御弁のメタインポートに接続され、前記ジャッキアップ切替弁が第1の切替位置に切り替えられているときには閉路位置に切り替えられ、前記ジャッキアップ切替弁が第2の切替位置に切り替えられているときには開路位置に切り替えられる流量制御弁と、前記第3の方向制御弁の下流側で当該第3の方向制御弁のセンタバイパスポートに接続され、前記ジャッキアップ切替弁が第1の切替位置に切り替えられているときには開路位置に切り替えられ、前記ジャッキアップ切替弁が第2の切替位置に切り替えられているときには閉路位置に切り替えられるセンタバイパス切替弁とからなることを特徴とする請求項2に記載の油圧作業機。

【請求項5】 前記ジャッキアップ切替弁として油圧パイロット式切替弁を備え、当該油圧パイロット式切替弁のパイロットポートに絞りを備えたことを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれか1項に記載の油圧作業機。

【請求項6】 前記ジャッキアップ切替弁として電磁式切替弁を備えたことを特徴とする請求項1乃至請求項5のいずれか1項に記載の油圧作業機。

【請求項7】 前記傾転指示手段として、前記パイロット操作装置により生成された操作信号圧力のうち、所定の操作信号圧力群の最高圧力を選択する複数のシャトル弁の組合せを用いたことを特徴とする請求項1乃至請求項6のいずれか1項に記載の油圧作業機。

【請求項8】 前記下げ動作される作業要素がブームであり、前記アクチュエータがブーム用油圧シリンダであることを特徴とする請求項1乃至請求項7のいずれか1項に記載の油圧作業機。

【請求項 9】 前記ブーム用油圧シリンダのボトム室から排出されるメータアウト油の一部を前記ブーム用油圧シリンダのロッド室に供給されるメタイン油に再生する再生回路を備えたことを特徴とする請求項 8 に記載の油圧作業機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ブーム、アーム及びバケットなどの作業要素を油圧シリンダなどのアクチュエータで駆動する油圧ショベルなどの油圧作業機に係り、特に、アクチュエータに圧油を供給する油圧回路の構成に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、油圧ショベルの走行状態を検出する走行状態検出手段と、この走行状態検出手段からの信号に基づいてブーム下げ（ブーム用油圧シリンダが縮小する方向）用のパイロット信号を伝達するパイロット管路を遮断する位置又は連通する位置に切り替えられる切替弁とを備え、前記走行状態検出手段が走行状態を検出したときに前記パイロット管路を連通する位置に前記切替弁を切り替えることにより、走行動作とブーム下げ動作との複合動作を行ったときにブーム用油圧シリンダのロッド室に主ポンプからの圧油を供給するようにし、ブームによって車体をジャッキアップできるようにした油圧作業機の油圧回路装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。

【0003】

また、ブームの下げ操作時にブームシリンダのボトム室からの戻り油をブームシリンダのロッド室に再生させ、主ポンプの消費馬力の低減を図りつつブームシリンダに作用する外力の変化等に伴うブーム動作速度の変動を防止できるようにした油圧作業機の油圧回路装置も従来より知られている（例えば、特許文献 2 参照。）。

【0004】

さらには、複数のパイロット操作装置により生成された操作信号圧力のうちの所定のものの最高圧力を制御信号圧力として油圧ポンプのレギュレータ等の操作

器を作動させる油圧作業機の油圧回路装置も従来より知られている（例えば、特許文献3参照。）。

【0005】

【特許文献1】

特開平6-2344号公報（図1）

【0006】

【特許文献2】

特開平5-302604号公報（図1）

【0007】

【特許文献3】

特開平11-82416号公報（図1）

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

前記従来技術のうち、特許文献1に記載の技術は、走行動作とブーム下げ動作との複合動作を行ったときにしかブームシリンダのロッド室に主ポンプからの圧油が供給されないので、単純なブーム下げ操作の途中でブームに押し付け力が作用したときにブームシリンダのロッド室が真空状態になって空隙を生じ、ブーム操作に作動遅れを生じやすいという不都合がある。

【0009】

一方、特許文献2に記載の技術は、ブーム下げ操作時には主ポンプからの圧油を常時ブームシリンダのロッド室に供給するという構成であるため、車体をジャッキアップさせるための押し付け力を必要としない単純なブーム下げ動作においては、主ポンプからの圧油をブームシリンダのロッド室に供給せず、ボトム室からの戻り油のみをロッド室に再生させる場合よりも却ってポンプ消費馬力が大きくなるという不都合がある。また、ブームを落下させつつ他の作業要素を駆動する際に、主ポンプから吐出される圧油がブームシリンダのロッド室に供給されるので、相対的に他の作業要素を駆動するためのアクチュエータへの圧油の供給量が減少してしまい、エネルギー効率が悪いという不都合もある。

【0010】



特許文献3に記載の技術は、パイロット操作装置の操作内容に応じて各操作器にパイロット操作装置により生成された操作信号圧力のうちの所定のものの最高圧力を制御信号圧力として供給量するので、油圧ポンプの流量を効率的に活用することができ、特に油圧作業機の複合操作性を向上することができるが、パイロット操作装置の操作内容に応じてブームシリンダへの圧油の供給状態を切り換えるというものではないので、この技術単独では、単純な作業要素の下げ動作時における主ポンプの消費馬力の低減及びエネルギー効率の向上を図りつつ、車体のジャッキアップ時などに大きな押し付け力を発生させることはできない。

#### 【0011】

本発明は、かかる従来技術の不備を解決するためになされたものであり、その目的は、単純な作業要素の下げ動作時における主ポンプの消費馬力の低減とエネルギー効率の向上とを図ることができ、かつ、車体のジャッキアップ力などの大きな押し付け力を発生させることができる油圧作業機を提供することにある。

#### 【0012】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明は、前記の目的を達成するため、第1に、主ポンプである可変容量型油圧ポンプと、前記可変容量型油圧ポンプの押しのけ容積を制御する傾転制御手段と、少なくとも1つの作業要素と、前記可変容量型油圧ポンプから吐出される圧油により伸縮され、前記作業要素を駆動する少なくとも1つのアクチュエータと、前記可変容量型油圧ポンプから前記油圧シリンダに供給される圧油の流れを制御する方向制御弁と、前記方向制御弁の移動量を制御するパイロット操作装置と、前記パイロット操作装置からの信号に応じて前記傾転制御手段へ傾転制御信号を出す傾転指示手段とを備えた油圧作業機において、前記アクチュエータの保持圧が所定圧に達したときに切り替えられるジャッキアップ切替弁と、当該ジャッキアップ切替弁の切替操作に伴って前記可変容量型油圧ポンプから前記方向制御弁のメータインに供給される圧油の流路を開路側又は閉路側に変更する流路変更手段とを備え、前記作業要素の下げ動作時に前記アクチュエータの保持圧が前記所定圧以上であるときには、前記ジャッキアップ切替弁を第1の切替位置に切り替えて前記流路変更手段を閉路側に切り替え、前記可変容量型油圧ポンプから前

記アクチュエータに供給される圧油を断つと共に、前記可変容量型油圧ポンプの押しのけ容積を減量制御し、前記作業要素の下げ動作時に前記アクチュエータの保持圧が前記所定圧以下であるときには、前記ジャッキアップ切替弁を第2の切替位置に切り替えて前記流路変更手段を開路側に切り替え、前記可変容量型油圧ポンプから吐出される圧油を前記方向制御弁を介して前記アクチュエータに供給すると共に、前記傾転指示手段により前記可変容量型油圧ポンプの押しのけ容積を増量制御するという構成にした。

### 【0013】

例えば油圧ショベルに設けられるブーム用油圧シリンダは、外力が作用していない状態では、作業要素としてのブームやアーム等の重量を受けてボトム室側が高圧になる。これに対して、作業要素に押し付け力が作用したときには、ブーム用油圧シリンダに引張力が作用するため、ボトム室側が低圧になる。したがって、ブーム用油圧シリンダのボトム圧などのアクチュエータの保持圧の変化を監視し、作業要素の下げ動作時に当該作業要素を駆動するアクチュエータの保持圧が所定圧以上であるときに、ジャッキアップ切替弁を第1の切替位置に切り替えて流路変更手段を閉路側に切り替え、主ポンプである可変容量油圧ポンプから吐出される圧油をアクチュエータに供給しないようにすると、車体をジャッキアップさせるための押し付け力を必要としない単純な作業要素の下げ動作時におけるポンプ消費馬力を低減できると共に、1の作業要素を落下させつつ他の作業要素を複合動作させる際には、可変容量油圧ポンプから他の作業要素を駆動するためのアクチュエータに供給される圧油を相対的に増加させることができるので、油圧作業機のエネルギー効率を高めることができる。また、作業要素の下げ動作時にアクチュエータの保持圧が所定圧以下であるときに、ジャッキアップ切替弁を第2の切替位置に切り替えて流路変更手段を開路側に切り替え、可変容量油圧ポンプから吐出される圧油を方向制御弁を介してアクチュエータに供給すると、作業要素に大きな押し付け力を発生させることができるので、車体のジャッキアップが可能になる。さらに、作業要素の下げ動作時に当該作業要素を駆動するアクチュエータの保持圧が所定圧以上であるときには可変容量型油圧ポンプの押しのけ容積を減量制御し、作業要素の下げ動作時にアクチュエータの保持圧が所定圧以

下であるときには傾転指示手段により可変容量型油圧ポンプの押しのけ容積を増量制御すると、単純な作業要素の下げ動作時におけるポンプ消費馬力を低減でき、油圧作業機の燃費を低減できると共に、作業要素の押しつけ作業時に必要量の圧油を速やかにアクチュエータに供給することができるので、単純な作業要素の下げ動作から作業要素の押しつけ作業への移行を円滑に行うことができる。

#### 【 0 0 1 4 】

また、本発明は、前記の目的を達成するため、第 2 に、主ポンプである第 1 及び第 2 の可変容量型油圧ポンプと、前記第 1 及び第 2 の可変容量型油圧ポンプの押しのけ容積をそれぞれ個別に制御する第 1 及び第 2 の傾転制御手段と、前記第 1 の可変容量型油圧ポンプから吐出される圧油により駆動される第 1 の走行装置と、前記第 2 の可変容量型油圧ポンプから吐出される圧油により駆動される第 2 の走行装置と、前記第 1 の可変容量型油圧ポンプから前記第 1 の走行装置に供給される圧油の流れを制御する第 1 の方向制御弁と、前記第 2 の可変容量型油圧ポンプから前記第 2 の走行装置に供給される圧油の流れを制御する第 2 の方向制御弁と、少なくとも 1 つの作業要素と、前記第 1 及び第 2 の可変容量型油圧ポンプから吐出される圧油により伸縮され、前記作業要素を駆動する少なくとも 1 つのアクチュエータと、前記第 1 の可変容量型油圧ポンプから前記アクチュエータに供給される圧油の流れを制御する第 3 の方向制御弁と、前記第 2 の可変容量型油圧ポンプから前記アクチュエータに供給される圧油の流れを制御する第 4 の方向制御弁と、前記第 1 及び第 2 の方向制御弁の切替操作を行うパイロット操作装置と、前記パイロット操作装置からの信号に応じて前記傾転制御手段へ傾転制御信号を出す傾転指示手段とを備えた油圧作業機において、前記アクチュエータの保持圧が所定圧に達したときに切り替えられるジャッキアップ切替弁と、当該ジャッキアップ切替弁の切替操作に伴って前記第 1 の可変容量型油圧ポンプから前記第 3 の方向制御弁のメータインに供給される圧油の流路を開路側又は閉路側に変更する流路変更手段とを備え、前記作業要素の下げ動作時に前記アクチュエータの保持圧が前記所定圧以上であるときには、前記ジャッキアップ切替弁を第 1 の切替位置に切り替えて前記流路変更手段を閉路側に切り替え、前記第 1 及び第 2 の可変容量型油圧ポンプから前記アクチュエータに供給される圧油を断つと共に

、前記第1及び第2の可変容量型油圧ポンプの押しのけ容積を減量制御し、前記作業要素の下げ動作時に前記アクチュエータの保持圧が前記所定圧以下であるときには、前記ジャッキアップ切替弁を第2の切替位置に切り替えて前記流路変更手段を開路側に切り替え、前記第1及び第2の可変容量型油圧ポンプから吐出される圧油を前記第3及び第4の方向制御弁を介して前記アクチュエータに供給すると共に、前記傾転指示手段により前記第1及び第2の可変容量型油圧ポンプの押しのけ容積を増量制御するという構成にした。

#### 【0015】

本構成においても、前記第1の課題解決手段と同様の作用が発揮され、単純な作業要素の下げ動作時におけるポンプ消費馬力の低減と油圧作業機のエネルギー効率の向上とを図りつつ作業要素に大きな押しつけ力を発生させることができると共に、単純な作業要素の下げ動作から作業要素の押しつけ作業への移行を円滑に行うことができる。また、走行用の油圧回路を備えたので、走行動作と作業要素の下げ動作との複合動作を行うことにより、車体のジャッキアップが可能になる。

#### 【0016】

また、本発明は、前記の目的を達成するため、第3に、前記第1の構成の油圧作業機において、前記流路変更手段が、前記方向制御弁の上流側で当該方向制御弁のメータインポートに接続され、前記ジャッキアップ切替弁が第1の切替位置に切り替えられているときには閉路位置に切り替えられ、前記ジャッキアップ切替弁が第2の切替位置に切り替えられているときには開路位置に切り替えられる流量制御弁と、前記方向制御弁の下流側で当該方向制御弁のセンタバイパスポートに接続され、前記ジャッキアップ切替弁が第1の切替位置に切り替えられているときには開路位置に切り替えられ、前記ジャッキアップ切替弁が第2の切替位置に切り替えられているときには閉路位置に切り替えられるセンタバイパス切替弁とからなるという構成にした。

#### 【0017】

このように、第1の課題解決手段における流路変更手段を、ジャッキアップ切替弁の切替位置に応じて切り替えられる流量制御弁とセンタバイパス切替弁とか

ら構成すると、ジャッキアップ切替弁が第1の切替位置に切り替えられているとき、即ち、作業要素が自重により落下する場合には、流量制御弁が閉路位置に切り替えられ、かつ、センタバイパス切替弁が開路位置に切り替えられるので、可変容量油圧ポンプから吐出された圧油は方向制御弁のセンタバイパスポート及びセンタバイパス切替弁を通して圧油タンクに戻り、アクチュエータへの圧油の供給が停止される。また、ジャッキアップ切替弁が第2の切替位置に切り替えられているとき、即ち、作業要素に押し付け力が作用したときには、流量制御弁が開路位置に切り替えられ、かつ、センタバイパス切替弁が閉路位置に切り替えられるので、可変容量油圧ポンプから吐出された圧油は、流量制御弁及び方向制御弁のメータインポートを通してアクチュエータに供給される。よって、単純な作業要素の下げ動作時におけるポンプ消費馬力の低減と油圧作業機のエネルギー効率の向上とが図れると共に、作業要素に大きな押し付け力を発生させることができ、車体のジャッキアップが可能になる。

#### 【0018】

また、本発明は、前記の目的を達成するため、第4に、前記第2の構成の油圧作業機において、前記流路変更手段が、前記第3の方向制御弁の上流側で当該第3の方向制御弁のメータインポートに接続され、前記ジャッキアップ切替弁が第1の切替位置に切り替えられているときには閉路位置に切り替えられ、前記ジャッキアップ切替弁が第2の切替位置に切り替えられているときには開路位置に切り替えられる流量制御弁と、前記第3の方向制御弁の下流側で当該第3の方向制御弁のセンタバイパスポートに接続され、前記ジャッキアップ切替弁が第1の切替位置に切り替えられているときには開路位置に切り替えられ、前記ジャッキアップ切替弁が第2の切替位置に切り替えられているときには閉路位置に切り替えられるセンタバイパス切替弁とからという構成にした。

#### 【0019】

本構成においても、前記第3の課題解決手段と同様の作用が発揮され、単純な作業要素の下げ動作時におけるポンプ消費馬力の低減と油圧作業機のエネルギー効率の向上とが図れると共に、走行動作と作業要素の下げ動作との複合動作を行うことにより、車体のジャッキアップが可能になる。

## 【0020】

また、本発明は、前記の目的を達成するため、第5に、前記第1乃至第4の構成の油圧作業機において、前記ジャッキアップ切替弁として油圧パイロット式切替弁を備え、当該油圧パイロット式切替弁のパイロットポートに絞りを用意するという構成にした。

## 【0021】

このように、ジャッキアップ切替弁として油圧パイロット式の切替弁を備えると、ジャッキアップ切替弁の信号ポートと油圧シリンダのボトム室とを油道でつなぐだけでよく、構造が簡単であるので、単純な作業要素の下げ動作時におけるポンプ消費馬力の低減とエネルギー効率の向上とを図ることができて車体のジャッキアップも可能な油圧作業機を安価に実施することができる。また、油圧パイロット式切替弁のパイロットポートに絞りを用意すると、油圧パイロット式切替弁のハンチングを防止することができ、単純な作業要素の下げ動作から作業要素の押しつけ作業への移行を円滑かつ確実に行うことができる。

## 【0022】

また、本発明は、前記の目的を達成するため、第6に、前記第1乃至第4の構成の油圧作業機において、前記ジャッキアップ切替弁として電磁式切替弁を備えるという構成にした。

## 【0023】

このように、ジャッキアップ切替弁として電磁式の切替弁を備えると、少なくとも油圧シリンダのボトム室とジャッキアップ切替弁の信号ポートとをつなぐ油道を省略することができるので、油圧回路の簡略化を図ることができる。

## 【0024】

また、本発明は、前記の目的を達成するため、第7に、前記第1乃至第6の構成の油圧作業機において、前記傾転指示手段として、前記パイロット操作装置により生成された操作信号圧力のうち、所定の操作信号圧力群の最高圧力を選択する複数のシャトル弁の組合せを用いるという構成にした。

## 【0025】

このように、傾転指示手段として複数のシャトル弁の組合せを用いると、簡単

な回路構成で所要の操作信号圧力を確実に選択することができるので、作業要素の押しつけ作業時に傾転指示手段により可変容量型油圧ポンプの押しのけ容積を増量制御する油圧作業機を安価に実施することができる。また、当該傾転指示手段により所定の操作信号圧力群の中から最高圧力を選択すると、作業要素の押しつけ作業時に必要量の圧油を確実にアクチュエータに供給することができるので、単純な作業要素の下げ動作から作業要素の押しつけ作業への移行を円滑かつ確実に行うことができる。

#### 【0026】

また、本発明は、前記の目的を達成するため、第8に、前記各構成の油圧作業機において、前記下げ動作される作業要素がブームであり、前記アクチュエータがブーム用油圧シリンダであるという構成にした。

#### 【0027】

このように、前記作業要素としてブームを備え、前記アクチュエータとしてブーム用油圧シリンダを備えると、ブーム及びブーム用油圧シリンダを備えた油圧ショベルなどの油圧作業機について、前記第1及び第2の課題解決手段に記載した作用効果が発揮される。

#### 【0028】

また、本発明は、前記の目的を達成するため、第9に、前記第8の構成の油圧作業機において、前記ブーム用油圧シリンダのボトム室から排出されるメータアウト油の一部を前記ブーム用油圧シリンダのロッド室に供給されるメタイン油に再生する再生回路を備えるという構成にした。

#### 【0029】

このように、再生回路を備えると、単純な作業要素の下げ操作の途中でブームに押し付け力が作用したときも、ブーム用油圧シリンダのロッド室にボトム室からの再生油が供給されるために、ブーム用油圧シリンダのロッド室が真空状態になって空隙を生じるということがなく、ブームの円滑な操作を維持することができる。

#### 【0030】

#### 【発明の実施の形態】

### 〈油圧作業機の外観構成〉

まず、本発明に係る油圧作業機の外観構成を図1により説明する。図1は本発明に係る油圧作業機の側面図である。

#### 【0031】

本例の油圧作業機は、油圧ショベルであって、図1に示すように、左右一對の走行装置1, 2よりなる走行体3と、当該走行体3上に旋回自在に取り付けられた旋回体4と、一端が旋回体4に回動自在にピン結合されたブーム5と、一端がブーム5に回動自在にピン結合されたアーム6と、一端がアーム6に回動自在にピン結合されたバケット7と、走行装置1, 2を駆動する第1及び第2の走行用油圧モータ8, 9と、旋回体4を駆動する旋回用油圧モータ10と、ブーム5を駆動するブーム用油圧シリンダ11と、アーム6を駆動するアーム用油圧シリンダ12と、バケット7を駆動するバケット用油圧シリンダ13とから主に構成されている。

#### 【0032】

### 〈油圧回路の第1例〉

次に、前記油圧作業機に備えられる油圧回路の第1例を図2乃至図4により説明する。図2は第1実施形態例に係る油圧回路の要部回路図、図3は第1実施形態例の油圧回路に備えられるパイロット操作装置の構成図、図4は第1実施形態例の油圧回路に備えられるシャトル弁群の構成図であり、これらの図から明らかなように、本例の油圧回路は、ジャッキアップ切替弁として油圧パイロット式の切替弁を備え、かつ油圧シリンダに1つの可変容量油圧ポンプからの油圧を供給することを特徴としている。

#### 【0033】

本例の油圧回路は、図2に示すように、可変容量油圧ポンプ（主ポンプ）21と、可変容量油圧ポンプ21の押しのけ容積を制御するレギュレータ（傾転制御手段）21aと、可変容量油圧ポンプ21から吐出される圧油により伸縮され、ブーム（作業要素）5を駆動する複動式のブーム用油圧シリンダ11と、可変容量油圧ポンプ21からブーム用油圧シリンダ（アクチュエータ）11のボトム室11a及びロッド室11bに供給される圧油の流れを制御する方向制御弁22と



、方向制御弁 22 の切替操作を行うパイロット操作装置 23 と、パイロットポンプ 24 と、パイロットポンプ 24 から吐出される圧油の流れを制御するジャッキアップ切替弁 25 と、方向制御弁 22 の上流側で方向制御弁 22 のメータインポートに接続され、ジャッキアップ切替弁 25 によって切替操作される流量制御弁 26 と、方向制御弁 22 の下流側で方向制御弁 22 のセンタバイパスポートに接続され、ジャッキアップ切替弁 25 によって切替操作されるセンタバイパス切替弁 27 と、タンク 28 と、パイロット操作装置 23 及び図示しない他のパイロット操作装置からの信号に応じてレギュレータ 21 a に傾転制御信号を出すシャトル弁群（傾転指示手段）30 とから主に構成されている。

#### 【0034】

前記方向制御弁 22 は、絞り 29 a, 29 b とチェック弁 29 c とからなる再生回路を有するものが備えられる。

#### 【0035】

前記パイロット操作装置 23 は、図 3 に示すように、操作レバー 23 a と、当該操作レバー 23 a によって切替操作されるブーム下げ側減圧弁 23 b と、ブーム上げ側減圧弁 23 c とから構成される。

#### 【0036】

前記ジャッキアップ切替弁 25 のパイロットポートには、ハンチング防止用の絞り 25 d が備えられる。

#### 【0037】

前記流量制御弁 26 は、ポペット弁 261 と、このポペット弁 261 の背圧室と方向制御弁 22 のポンプポート側とを連通、遮断するパイロット式の切替弁 262 とからなる。

#### 【0038】

前記シャトル弁群 30 は、図 4 に示すように、シャトル弁 301～315 と油圧切換弁 317, 318 の組合せをもって構成されている。なお、このシャトル弁群 30 は、個々のシャトル弁及び油圧切換弁を配管にて接続したものを用いることもできるし、ブロック本体内に所要のシャトル弁及び油圧切換弁を一体に組み込んだものを用いることもできる。

## 【0039】

シャトル弁301～315のうち、シャトル弁301～307は、シャトル弁群30の最上段に配置され、シャトル弁301は走行右前進の操作信号圧力A<sub>f</sub>と走行右後進の操作信号圧力A<sub>r</sub>の高圧側を選択し、シャトル弁302は走行左前進の操作信号圧力B<sub>f</sub>と走行左後進の操作信号圧力B<sub>r</sub>の高圧側を選択し、シャトル弁303はバケットクラウドの操作信号圧力C<sub>c</sub>とバケットダンプの操作信号圧力C<sub>d</sub>の高圧側を選択し、シャトル弁304はブーム上げの操作信号圧力D<sub>u</sub>とジャッキアップの操作信号圧力Gの高圧側を選択し、シャトル弁305はアームクラウドの操作信号圧力E<sub>c</sub>とアームダンプの操作信号圧力E<sub>d</sub>の高圧側を選択し、シャトル弁306は旋回右の操作信号圧力F<sub>r</sub>と旋回左の操作信号圧力F<sub>l</sub>の高圧側を選択し、シャトル弁307は予備のアクチュエータが予備の方向制御弁に接続された場合に設けられる予備のパイロット操作装置の1対のパイロット弁からの操作信号圧力の高圧側を選択する。

## 【0040】

シャトル弁308～310はシャトル弁群30の2段目に配置され、シャトル弁308は最上段のシャトル弁301とシャトル弁302のそれぞれで選択した操作信号圧力の高圧側を選択し、シャトル弁309は最上段のシャトル弁304とシャトル弁305のそれぞれで選択した操作信号圧力の高圧側を選択し、シャトル弁310は最上段のシャトル弁306とシャトル弁307のそれぞれで選択した操作信号圧力の高圧側を選択する。

## 【0041】

シャトル弁311, 312は、シャトル弁群30の3段目に配置され、シャトル弁311は最上段のシャトル弁303と2段目のシャトル弁309のそれぞれで選択した操作信号圧力の高圧側を選択し、シャトル弁312は2段目のシャトル弁309とシャトル弁310のそれぞれで選択した操作信号圧力の高圧側を選択する。

## 【0042】

シャトル弁313, 314は、シャトル弁群30の4段目に配置され、シャトル弁313は最上段のシャトル弁301と3段目のシャトル弁311のそれぞれ

で選択した操作信号圧力の高圧側を選択し、シャトル弁 304 は 3 段目のシャトル弁 311 とシャトル弁 312 のそれぞれで選択した操作信号圧力の高圧側を選択する。

#### 【0043】

シャトル弁 315 は、シャトル弁群 30 の 5 段目に配置され、4 段目のシャトル弁 314 で選択した操作信号圧力とブーム下げの操作信号圧力 D d の高圧側を選択する。

#### 【0044】

油圧切換弁 317 は、シャトル弁 313 で選択された最高圧力が受圧部 317 a に導かれ、その最高圧力を基に作動し、パイロットポンプ 24 の圧力から制御信号圧力（ポンプ制御信号 X p 1）を生成する比例減圧弁である。この油圧切換弁 317 は、シャトル弁 313 で選択された最高圧力がタンク圧以下のときは図示の位置にあって制御信号圧力をタンク圧に低下させ、シャトル弁 313 で選択された最高圧力がタンク圧以上になると図示の位置から切り換えられて、パイロットポンプ 24 の圧力を当該最高圧力のレベルに応じた制御信号圧力に減圧して出力する。可変容量油圧ポンプ 21 のレギュレータ 21 a は、この制御信号圧力（ポンプ制御信号 X p 1）により作動する。

#### 【0045】

レギュレータ 21 a は、ポンプ制御信号 X p 1 の圧力が上昇するにしたがって可変容量油圧ポンプ 21 の傾転を増大させる特性を有しており、ポンプ制御信号 X p 1 が与えられるとそれに応じて可変容量油圧ポンプ 21 の吐出流量を増減させる。これにより、パイロット操作装置 23 が操作されたとき、方向制御弁 22 が切り換えられると共に、可変容量油圧ポンプ 21 からは操作信号圧力（パイロット操作装置 23 の操作量）に応じた流量の圧油が吐出され、この圧油がブーム用油圧シリンダ 11 のボトム室 11 a 又はロッド室 11 b に供給されてブーム用油圧シリンダ 11 が伸縮される。

#### 【0046】

油圧切換弁 318 は、シャトル弁 315 で選択された最高圧力が受圧部 318 a に導かれ、その最高圧力を基に作動し、パイロットポンプ 24 の圧力から制御

信号圧力（フロント操作X f）を生成する比例減圧弁である。この油圧切換弁 318 は、シャトル弁 315 で選択された最高圧力がタンク圧以下のときは図示の位置にあつて制御信号圧力をタンク圧に低下させ、シャトル弁 315 で選択された最高圧力がタンク圧以上になると図示の位置から切り換えられて、パイロットポンプ 24 の圧力を当該最高圧力のレベルに応じた制御信号圧力に減圧して出力する。図示しない旋回ブレーキシリンダと走行連通弁は、この制御信号圧力（フロント操作X f）により作動する。

#### 【0047】

可変容量油圧ポンプ 21 と方向制御弁 22 との間には、可変容量油圧ポンプ 21 から方向制御弁 22 のセンタバイパスポートに直接通じる油道 31 と、可変容量油圧ポンプ 21 から流量制御弁 26 を介して方向制御弁 22 のメータインポートに通じる油道 32, 33 とが設けられ、方向制御弁 22 とブーム用油圧シリンダ 11 との間には、ボトム室 11a に通じる油道 34 とロッド室 11b に通じる油道 35 とが設けられている。また、ブーム用油圧シリンダ 11 のボトム室 11a とジャッキアップ切替弁 25 の信号ポートとの間には、ボトム圧信号供給用の油道 36 が設けられている。さらに、方向制御弁 22 とタンク 28 とをつなぐ油道は、センタバイパス切替弁 27 を介して方向制御弁 22 側の油道 37 とタンク 28 側の油道 38 とに分けられており、方向制御弁 22 とタンク 28 側の油道 38 との間には、ボトム室 11a から排出された圧油の一部をタンク 28 に導くための油道 39 が設けられている。また、パイロット操作装置 23 と方向制御弁 22 の信号ポートとの間には、ブーム下げ信号供給用のパイロット管路 40 とブーム上げ信号供給用のパイロット管路 41 とが設けられ、さらにブーム下げ用のパイロット圧をジャッキアップ切替弁 25 を介してセンタバイパス切替弁 27 に導く切替信号供給用のパイロット管路 42, 43 が設けられている。加えて、パイロットポンプ 24 と流量制御弁 26 を構成する切替弁 262 の信号ポートとの間には、ジャッキアップ切替弁 25 を介して切替信号供給用のパイロット管路 44, 45 が設けられている。

#### 【0048】

以下、前記のように構成された第 1 実施形態例に係る油圧作業機の動作につい

て説明する。

#### 【0049】

操作レバー 23 a が中立位置にあり、ブーム用油圧シリンダ 11 に引張力が作用していない場合、図 2 に示すように、方向制御弁 22 は中立位置 22 b となり、ブーム用油圧シリンダ 11 のボトム室 11 a がブーム 5 等の自重を支えるために高圧となり、ジャッキアップ切替弁 25 は切替位置 25 a に切り替えられ、流量制御弁 26 の切替弁 26 2 は切替位置 26 a に切り替えられ、センタバイパス切替弁 27 は弁位置 27 a を保持する。したがって、可変容量油圧ポンプ 21 から吐出された圧油は、油道 31、方向制御弁 22 のセンタバイパスポート、油道 37、センタバイパス切替弁 27 及び油道 38 を通ってタンク 28 に導かれる。

#### 【0050】

この状態から操作レバー 23 a を図示左方向、即ち、ブーム下げ方向に操作すると、パイロットポンプ 24 から供給される圧油が減圧弁 23 b により減圧され、この減圧されたパイロット圧がブーム下げ信号としてパイロット管路 40 に導出し、シャトル弁群 30 のブーム下げポート D d を介して方向制御弁 22 が切替位置 22 a に切り替えられる。そして、ボトム室 11 a からの戻り油の一部が絞り 29 b、チェック弁 29 c 及び油道 35 を介してロッド室 11 b に再生されると共に、残りが絞り 29 a 及び油道 39 を介してタンク 28 に戻される。

#### 【0051】

この場合において、ボトム圧がジャッキアップ切替弁 25 のばね 25 c により設定される所定の切替圧力よりも高いときには、ジャッキアップ切替弁 25 の切替位置は切替位置 25 a に維持されるので、流量制御弁 26 の切替位置も切替位置 26 a に維持され、また、センタバイパス切替弁 27 も弁位置 27 a に維持される。したがって、可変容量油圧ポンプ 21 から吐出された圧油は、油道 31、方向制御弁 22 のセンタバイパスポート、油道 37、センタバイパス切替弁 27 及び油道 38 を通ってタンク 28 に導かれ、ブーム用油圧シリンダ 11 のボトム室 11 a 及びロッド室 11 b には圧油が供給されないので、ロッド室 11 b へは再生油のみが導入され、ブーム 5 等の自重によってブーム用油圧シリンダ 11 が縮小し、ブーム 5 が下げ方向に回動（いわゆる自重落下）される。

## 【0052】

ブーム5の自重落下時、パイロット操作装置23で生成された圧油はシャトル弁群30のジャッキアップ信号入力ポートGには入らず、ブーム下げ信号入力ポートDdに入る。ジャッキアップ信号入力ポートGの圧力は他の複数の操作信号と最高圧選択されて油圧切換弁317を切り換えるが、図示しない他のパイロット操作装置が操作されていない場合には、油圧切換弁317が切り換えられず、図4の状態に保持される。これにより、シャトル弁群30からはポンプ制御信号Xp1としてタンク圧が出力され、レギュレータ21aを介して可変容量油圧ポンプ21が減量制御される。

## 【0053】

一方、操作レバー23aがブーム下げ方向に操作された場合において、ボトム圧がジャッキアップ切替弁25の切替圧力よりも低いときには、ジャッキアップ切替弁25が切替位置25bに切り替えられ、パイロット管路44及びパイロット管路45を介して流量制御弁26の切替弁262の信号ポートに供給されていたパイロットポンプ24からの圧油が遮断されるので、切替弁262が弁位置26bに切り替えられ、ポペット弁261の背圧が管路33と同圧となり、可変容量油圧ポンプ21から吐出された圧油が、油道32、流量制御弁26のポペット弁261、油道33を通過して方向制御弁22のメータインポートに供給される。また、ジャッキアップ切替弁25の切り替えに伴って、パイロットポンプ24から吐出された圧油が、パイロット管路40、パイロット管路42、ジャッキアップ切替弁25、パイロット管路43を通過してセンタバイパス切替弁27の信号ポートに供給されるので、センタバイパス切替弁27が切替位置27bに切り替えられ、方向制御弁22のセンタバイパスの下流が遮断される。したがって、油道33より方向制御弁22のメータインポートに供給された可変容量油圧ポンプ21からの圧油が、ボトム室11aから排出された再生油とともに油道35を通過してブーム用油圧シリンダ11のロッド室11bに供給され、車体のジャッキアップ力などの強い押し付け力を発生させることができる。

## 【0054】

ジャッキアップ時、パイロット操作装置23で生成された圧油はシャトル弁群

30のジャッキアップ信号入力ポートGに入り、他の複数の操作信号と最高圧選択されて油圧切換弁317を切り換える。これにより、シャトル弁群30からはポンプ制御信号Xp1として前記最高圧に応じた圧力が出力され、レギュレータ21aを介して可変容量油圧ポンプ21が増量制御される。

#### 【0055】

また、操作レバー23aが図示右方向、即ち、ブーム上げ方向に操作された場合には、パイロットポンプ24から供給される圧油によってパイロット管路41にブーム上げ用のパイロット圧が導出し、方向制御弁22が切替位置22cに切り替えられる。これにより、ロッド室11bから排出された圧油が油道35、方向制御弁22、油道39を通してタンク28に戻されるので、ボトム圧がジャッキアップ切替弁25の作動圧力よりも低圧になり、ジャッキアップ切替弁25が切替位置25bに切り替えられ、流量制御弁26が切替位置26bに切り替えられる。したがって、油道32、流量制御弁26、油道33を通して方向制御弁22のメタインポートに供給された可変容量油圧ポンプ21からの圧油が、油道34を通してボトム室11aに供給され、ブーム用油圧シリンダ11が伸張されて、ブーム5が上げ方向に回動される。

#### 【0056】

ブーム上げ操作時、パイロット操作装置23で生成された圧油はシャトル弁群30のブーム上げ信号入力ポートDuに入り、他の複数の操作信号と最高圧選択されて油圧切換弁317を切り換える。これにより、シャトル弁群30からはポンプ制御信号Xp1として前記最高圧に応じた圧力が出力され、レギュレータ21aを介して可変容量油圧ポンプ21が増量制御される。

#### 【0057】

本実施形態例に係る油圧作業機は、ブーム用油圧シリンダ11のボトム圧の変化を監視し、ブーム下げ動作時にブーム用油圧シリンダ11のボトム圧が所定圧以上であるときには、ジャッキアップ切替弁25を切替位置25aに切り替え、これにより流量制御弁26の切替弁262を切替位置26aに切り替えると共にセンタバイパス切替弁27を弁位置27aとし、可変容量油圧ポンプ21から吐出される圧油をブーム用油圧シリンダ11のロッド室11bに供給しないように

したので、車体をジャッキアップさせるための押し付け力を必要としない単純なブーム下げ動作時におけるポンプ消費馬力を低減できる。また、単純なブーム下げ動作時に可変容量油圧ポンプ 21 から吐出される圧油をブーム用油圧シリンダ 11 のロッド室 11b に供給しないことから、ブーム 5 と他の作業要素、例えばアーム 6 やバケット 7 を複合動作させる際に、可変容量油圧ポンプ 21 からアーム用油圧シリンダ 12 やバケット用油圧シリンダ 13 に供給される圧油を相対的に増加させることができ、油圧作業機のエネルギー効率を高めることができる。一方、ブーム下げ動作時にブーム用油圧シリンダ 11 のボトム圧が所定圧以下であるときには、ジャッキアップ切替弁 25 を弁位置 25b に切り替え、これにより流量制御弁 26 の切替弁 262 を切替位置 26b に切り替えると共にセンタバイパス切替弁 27 を切替位置 27b に切り替えて可変容量油圧ポンプ 21 から吐出される圧油をブーム用油圧シリンダ 11 のロッド室 11b に供給するので、ブーム 5 に大きな押し付け力を発生させることができ、車体のジャッキアップが可能になる。

#### 【0058】

また、ブーム 5 の下げ動作時にブーム用油圧シリンダ 11 のボトム圧が所定圧以上であるときには可変容量型油圧ポンプ 21 の押しのけ容積を減量制御し、ブーム 5 の下げ動作時にブーム用油圧シリンダ 11 のボトム圧が所定圧以下であるときにはレギュレータ 21a により可変容量型油圧ポンプ 31 の押しのけ容積を増量制御するので、単純なブーム下げ動作時におけるポンプ消費馬力を低減でき、油圧作業機の燃費を低減できると共に、ブーム 5 の押しつけ作業時に必要量の圧油を速やかにブーム用油圧シリンダ 11 に供給することができるので、ブーム 5 の単純な下げ動作から押しつけ作業への移行を円滑に行うことができる。

#### 【0059】

また、本実施形態例に係る油圧作業機は、方向制御弁 22 として絞り 29a, 29b とチェック弁 29c とから構成される再生回路を備えたものを用いたので、単純なブーム下げ操作の途中でブーム 5 に押し付け力が作用したときも、ブーム用油圧シリンダ 11 のロッド室 11b にボトム室 11a からの再生油が供給されるために、ブーム用油圧シリンダ 11 のロッド室 11b が真空状態になって空



隙を生じるということがなく、ブーム 5 の円滑な操作を維持することができる。

### 【0060】

また、本実施形態例に係る油圧作業機は、ジャッキアップ切替弁 25 として油圧パイロット式の切替弁を備えたので、ジャッキアップ切替弁 25 の信号ポートとブーム用油圧シリンダ 11 のボトム室 11a とを油道 36 でつなぐだけでよく、構造が簡単で、単純なブーム下げ動作時におけるポンプ消費馬力の低減とエネルギー効率の向上とを図ることができて車体のジャッキアップも可能な油圧作業機を安価に実施することができる。

### 【0061】

#### 〈油圧回路の第 2 例〉

次に、前記油圧作業機に備えられる油圧回路の第 2 例を図 5 により説明する。図 5 は第 2 実施形態例に係る油圧回路の回路図であり、この図から明らかなように、本例の油圧回路は、ジャッキアップ切替弁及びセンタバイパス切替弁の切り替えを電磁弁にて行うことを特徴としている。

### 【0062】

図 5 において、符号 51 はブーム用油圧シリンダ 11 のボトム圧を検出する圧力センサ、符号 52 はジャッキアップ切替弁 25 及びセンタバイパス切替弁 27 を切り替えるための電磁弁、符号 53 は圧力センサ 51 の出力信号を取り込んで電磁弁 52 の信号入力部に供給される指令電流値を出力するコントローラ、符号 54 はパイロット管路 40 から分岐し、電磁弁 52 と連絡する油道、符号 55 はジャッキアップ切替弁 25 の信号ポートと電磁弁 52 とをつなぐパイロット管路、符号 56 はセンタバイパス切替弁 27 の信号ポートと電磁弁 52 とをつなぐパイロット管路を示しており、その他、図 2 と対応する部分にはそれと同一の符号が表示されている。

### 【0063】

コントローラ 53 には、圧力センサ 51 にて検出されたブーム用油圧シリンダ 11 のボトム圧値と電磁弁 52 の信号入力部に供給される指令電流値との関係が記憶されており、圧力センサ 51 によって検出されたボトム圧値がブーム自重落下時のボトム圧値の範囲内、即ち、所定圧  $P_0$  以上の場合には、電磁弁 52 が弁

位置 52 a を保持し、圧力センサ 51 によって検出されたボトム圧値がブーム 5 に押し付け力が作用した場合のボトム圧値の範囲内、即ち、所定圧  $P_0$  よりも低圧の場合には、電磁弁 52 を切替位置 52 b に切り替える指令電流を出力する。

#### 【0064】

電磁弁 52 が弁位置 52 a を保持している場合には、ブーム下げ信号となるパイロット圧が電磁弁 52 にて遮断され、パイロット管路 55, 56 にパイロット圧が立たないので、ジャッキアップ切替弁 25 が弁位置 25 a を保持し、流量制御弁 26 の切替弁 262 が切替位置 26 a に切り替えられると共に、センタバイパス切替弁 27 が弁位置 27 a を保持する。これに対して、電磁弁 52 が切替位置 52 b に切り替えられ、ブーム操作が行われた場合には、ブーム下げ信号となるパイロット圧が電磁弁 52 を介してパイロット管路 55, 56 に供給されるので、ジャッキアップ切替弁 25 が切替位置 25 b に切り替えられて、流量制御弁 26 の切替弁 262 が切替位置 26 b に切り替えられると共に、センタバイパス切替弁 27 が切替位置 27 b に切り替えられる。

#### 【0065】

切替弁 262 が切替位置 26 a に切り替えられ、かつセンタバイパス切替弁 27 が弁位置 27 a を保持している場合には、第 1 実施形態例において説明したように、ロッド室 11 b へ供給される圧油はボトム室 11 a から排出される再生油のみとなり、ブーム 5 が自重落下する。そして、この場合には、シャトル弁群 30 よりレギュレータ 21 a にタンク圧に相当するポンプ制御信号  $X_{p1}$  が出力され、可変容量油圧ポンプ 21 の押しのけ容積が減量制御される。一方、ジャッキアップ切替弁 25 が切替位置 25 b に切り替えられ、かつセンタバイパス切替弁 27 が切替位置 27 b に切り替えられている場合には、第 1 実施形態例において説明したように、ロッド室 11 b に再生油と可変容量油圧ポンプ 21 から供給される圧油とが合流して供給され、車体のジャッキアップ力などの強い押し付け力を得ることができる。そして、この場合には、シャトル弁群 30 よりレギュレータ 21 a にシャトル弁群 30 にて選択された最高圧に応じたポンプ制御信号  $X_{p1}$  が出力され、可変容量油圧ポンプ 21 の押しのけ容積が増量制御される。

#### 【0066】

本実施形態例に係る油圧作業機は、第1実施形態例に係る油圧作業機と同様の効果を奏するほか、少なくともブーム用油圧シリンダ11のボトム室11aとジャッキアップ切替弁25の信号ポートとをつなぐ油道を省略することができるので、油圧回路の簡略化を図ることができる。

#### 【0067】

##### 〈油圧回路の第3例〉

次に、前記油圧作業機に備えられる油圧回路の第3例を図6により説明する。図6は第3実施形態例に係る油圧回路の回路図であり、この図から明らかなように、本例の油圧回路は、ジャッキアップ切替弁として2つの電磁弁を備えると共に、ブーム用油圧シリンダのボトム圧及び方向制御弁のパイロット圧に基づいてこれら2つの電磁弁の切り替えを制御することを特徴としている。

#### 【0068】

図6において、符号51はブーム用油圧シリンダ11のボトム圧を検出する第1の圧力センサ、符号61、62はジャッキアップ切替弁を構成する第1及び第2の電磁弁、符号63はパイロット管路40のパイロット圧を検出する第2の圧力センサ、符号64は第1の圧力センサ51の出力信号及び第2の圧力センサ63の出力信号を取り込んで第1及び第2の電磁弁61、62の切替位置を切り替えるための指令電流値を出力するコントローラ、符号65は第1の電磁弁61と流量制御弁26の切替弁262の信号ポートとをつなぐパイロット管路、符号66は第2の電磁弁62とセンタバイパス切替弁27の信号ポートとをつなぐパイロット管路を示しており、その他、図2と対応する部分にはそれと同一の符号が表示されている。

#### 【0069】

コントローラ64は、図6に示すように、第1の圧力センサ51にて検出されたブーム用油圧シリンダ11のボトム圧値と第1及び第2の電磁弁61、62の信号入力部に供給される指令電流値との関係が記憶された第1の記憶部71と、第2の圧力センサ63にて検出されたパイロット管路40のパイロット圧（ブーム下げ信号）と第1の電磁弁62の信号入力部に供給される指令電流値との関係が記憶された第2の記憶部72と、前記第1の記憶部71から出力される指令電

流値と前記第2の記憶部72から出力される指令電流値とのうち、小さい方の指令電流値を選択して前記第1の電磁弁62の信号入力部に供給する最小値選択回路73とから構成されている。

#### 【0070】

そして、本例のコントローラ64によると、圧力センサ51によって検出されたブーム用油圧シリンダ11のボトム圧値がブーム自重落下時のボトム圧値の範囲内、即ち、所定圧 $P_0$ 以上の場合には、第1の記憶部71から出力される指令電流値が小さい値となるため、第1の電磁弁61は弁位置61aを保持し、また、最小値選択回路73からは、第2の記憶部72から出力される指令電流の大小に拘わらず、小さい値の指令電流が出力される。このため、第2の電磁弁62も弁位置62aを保持する。したがって、パイロットポンプ24から吐出された圧油が第1の電磁弁61及びパイロット管路65を介して流量制御弁26の切替弁262の信号ポートに供給されるので、切替弁262が切替位置26aに切り替えられると共に、パイロットポンプ24から吐出された圧油が第2の電磁弁62にて遮断されるためにパイロット管路66にパイロット圧が立たず、センタバイパス切替弁27が弁位置27aを保持する。

#### 【0071】

一方、圧力センサ51によって検出されたブーム用油圧シリンダ11のボトム圧値がブーム5に押し付け力が作用した場合のボトム圧値の範囲内、即ち、所定圧 $P_0$ よりも低圧の場合には、第1の記憶部71から出力される指令電流値が大きな値となるため、第1の電磁弁61が、切替位置61bに切り替えられる。また、最小値選択回路73からは、第2の記憶部72から出力された指令電流に応じた電流が出力される。このため、ブーム下げ動作が行われたときには、第2の電磁弁62は切替位置62bに切り替えられ、センタバイパス切替弁27が切替位置27bに切り替えられる。逆に、ブーム下げ操作が行われていない場合には、第2の電磁弁62は弁位置62aを保持するため、センタバイパス切替弁27は弁位置27aを保持する。

#### 【0072】

流量制御弁26の切替弁262が切替位置26aに切り替えられ、かつセンタ

バイパス切替弁 27 が弁位置 27 a を保持している場合には、第 1 実施形態例において説明したように、ロッド室 11 b へボトム室 11 a から排出された再生油だけが供給され、ブーム 5 が自重落下する。そして、この場合には、シャトル弁群 30 よりレギュレータ 21 a にタンク圧に相当するポンプ制御信号 X p 1 が出力され、可変容量油圧ポンプ 21 の押しのけ容積が減量制御される。一方、ジャッキアップ切替弁 25 を構成する第 1 の電磁弁 61 及び第 2 の電磁弁 62 の弁位置が、それぞれ切替位置 61 b, 62 b に切り替えられ、かつセンタバイパス切替弁 27 が切替位置 27 b に切り替えられている場合には、第 1 実施形態例において説明したように、ロッド室 11 b へ再生油と可変容量油圧ポンプ 21 から供給される圧油とが合流して供給されるため、車体のジャッキアップ力などの強い押し付け力が発生される。そして、この場合には、シャトル弁群 30 よりレギュレータ 21 a にシャトル弁群 30 にて選択された最高圧に応じたポンプ制御信号 X p 1 が出力され、可変容量油圧ポンプ 21 の押しのけ容積が増量制御される。

#### 【0073】

本実施形態例に係る油圧作業機も、第 2 実施形態例に係る油圧作業機と同様の効果を奏する。

#### 【0074】

##### 〈油圧回路の第 4 例〉

次に、前記油圧作業機に備えられる油圧回路の第 4 例を図 7 により説明する。図 7 は第 4 実施形態例に係る油圧回路の回路図であり、この図から明らかなように、本例の油圧回路は、パイロット操作装置 23 を構成する減圧弁 23 b によるパイロット圧、即ち、ブーム下げ信号によって方向制御弁 22、流量制御弁 26 及びセンタバイパス切替弁 27 の切り替えを行うことを特徴としている。

#### 【0075】

図 7 において、符号 51 はブーム用油圧シリンダ 11 のボトム圧を検出する第 1 の圧力センサ、符号 81, 82 はジャッキアップ切替弁を構成する第 1 及び第 2 の電磁弁、符号 83 は圧力センサ 51 の出力信号を取り込んで第 1 及び第 2 の電磁弁 81, 82 の切替位置を切り替えるための指令電流値を出力するコントローラ、符号 84 はパイロット管路 40 から分岐し、第 1 の電磁弁 81 とつなぐバ

イロット管路、符号 85 はパイロット管路 40 から分岐し、第 2 の電磁弁 82 とつなぐパイロット管路、符号 86 は第 1 の電磁弁 81 と流量制御弁 26 の切替弁 262 の信号ポートとをつなぐパイロット管路、符号 87 は第 2 の電磁弁 82 とセンタバイパス切替弁 27 の信号ポートとをつなぐパイロット管路、符号 88 は第 2 の電磁弁 82 とパイロット操作装置 23 に備えられたブーム上げ操作作用の減圧弁 23c とをつなぐパイロット管路、符号 89 はパイロット管路 87 とパイロット管路 88 との接続点に設けられたチェック弁を示しており、その他、図 2 と対応する部分にはそれと同一の符号が表示されている。

#### 【0076】

コントローラ 83 は、図 7 に示すように、第 1 の圧力センサ 51 にて検出されたブーム用油圧シリンダ 11 のボトム圧値と第 1 の電磁弁 81 の信号入力部に供給される指令電流値との関係が記憶された第 1 の記憶部 91 と、第 1 の圧力センサ 51 にて検出されたブーム用油圧シリンダ 11 のボトム圧値と第 2 の電磁弁 82 の信号入力部に供給される指令電流値との関係が記憶された第 2 の記憶部 92 とから構成されている。

#### 【0077】

そして、本例のコントローラ 83 によると、圧力センサ 51 によって検出されたブーム用油圧シリンダ 11 のボトム圧値がブーム自重落下時のボトム圧値の範囲内、即ち、所定圧  $P_0$  以上の場合には、第 1 の電磁弁 81 が第 1 の記憶部 91 から出力される指令電流値によって弁位置 81a を保持すると共に、第 2 の電磁弁 82 が第 2 の記憶部 92 から出力される指令電流値によって弁位置 82a を保持する。したがって、ブーム下げ操作が行われた場合には、パイロット管路 40 からパイロット管路 84、第 1 の電磁弁 81 及びパイロット管路 86 を通って流量制御弁 26 の切替弁 262 の信号ポートに供給され、切替弁 262 が切替位置 26a に切り替えられると共に、パイロット管路 85 が第 2 の電磁弁 82 にて遮断されるために、パイロット管路 87 にパイロット圧が立たず、センタバイパス切替弁 27 が弁位置 27a を保持する。

#### 【0078】

一方、圧力センサ 51 によって検出されたブーム用油圧シリンダ 11 のボトム

圧値がブーム 5 に押し付け力が作用した場合のボトム圧値の範囲内、即ち、所定圧  $P_0$  よりも低圧の場合には、第 1 の電磁弁 8 1 が第 1 の記憶部 9 1 から出力される指令電流値によって切替位置 8 1 b に切り替えられると共に、第 2 の電磁弁 8 2 が第 2 の記憶部 9 2 から出力される指令電流値によって切替位置 8 2 b に切り替えられる。したがって、パイロット管路 8 4 が第 1 の電磁弁 8 1 にて遮断されるので、パイロット管路 8 6 にパイロット圧が立たず、流量制御弁 2 6 が切替位置 2 6 b に切り替えられると共に、パイロット管路 4 0 とパイロット管路 8 7 とが連通状態となる。このため、ブーム下げ操作を行うと、ブーム下げ用のパイロット圧がパイロット管路 4 0、パイロット管路 8 5、第 2 の電磁弁 8 2 及びパイロット管路 8 7 を通ってセンタバイパス切替弁 2 7 の信号ポートに供給されるので、センタバイパス切替弁 2 7 が切替位置 2 7 b に切り替えられる。

#### 【0079】

流量制御弁 2 6 の切替弁 2 6 2 が切替位置 2 6 a に切り替えられ、かつセンタバイパス切替弁 2 7 が切替位置 2 7 a に切り替えられている場合には、第 1 実施形態例において説明したように、ロッド室 1 1 b へボトム室 1 1 a から排出された再生油のみが供給されるため、ブーム 5 が自重落下する。そして、この場合には、シャトル弁群 3 0 よりレギュレータ 2 1 a にタンク圧に相当するポンプ制御信号  $X_{p1}$  が出力され、可変容量油圧ポンプ 2 1 の押しのけ容積が減量制御される。一方、ジャッキアップ切替弁 2 5 を構成する第 1 の電磁弁 8 1 及び第 2 の電磁弁 8 2 が切替位置 8 1 b、8 2 b に切り替えられ、かつセンタバイパス切替弁 2 7 が切替位置 2 7 b に切り替えられている場合には、第 1 実施形態例において説明したように、ロッド室 1 1 b へ再生油と可変容量油圧ポンプ 2 1 から供給される圧油とが合流して供給されるため、車体のジャッキアップ力などの強い押し付け力が発生される。そして、この場合には、シャトル弁群 3 0 よりレギュレータ 2 1 a にシャトル弁群 3 0 にて選択された最高圧に応じたポンプ制御信号  $X_{p1}$  が出力され、可変容量油圧ポンプ 2 1 の押しのけ容積が増量制御される。

#### 【0080】

本実施形態例に係る油圧作業機も、第 2 実施形態例に係る油圧作業機と同様の効果を奏する。

## 【0081】

## 〈油圧回路の第5例〉

次に、前記油圧作業機に備えられる油圧回路の第5例を図8及び図9により説明する。図8は第5実施形態例に係る油圧回路の回路図、図9は第5実施形態例の油圧回路に備えられるシャトル弁群の構成図であり、これらの図から明らかなように、本例の油圧回路は、ブーム駆動用の油圧回路に走行装置駆動用の油圧回路を組み合わせたことを特徴としている。

## 【0082】

図8において、符号8は右走行用油圧モータ、符号9は左走行用油圧モータ、符号101は第2の可変容量油圧ポンプ、符号101aは第2の可変容量油圧ポンプ101の押しのけ容積を制御する第2のレギュレータ（傾転制御手段）、符号102は可変容量油圧ポンプ21から右走行用油圧モータ8に供給される圧油の流れを制御する第2の方向制御弁、符号103は第2の可変容量油圧ポンプ101から左走行用油圧モータ9に供給される圧油の流れを制御する第3の方向制御弁、符号104はブーム下げ操作時に第2の可変容量油圧ポンプ101からブーム用油圧シリンダ11に供給される圧油の流れを制御する第4の方向制御弁、符号105はブーム下げ操作が行われる場合に第1の可変容量油圧ポンプ21から供給される圧油を左走行用油圧モータ9側に供給するための切替弁、符号106はブーム操作が行われた場合に、切替弁105に切替信号を付与するシャトル弁、符号107は第2の可変容量油圧ポンプ101と第4の方向切替弁104とをつなぐ油道、符号108は第2の可変容量油圧ポンプ101とタンク28とを連絡するセンタバイパス通路、符号109は第4の方向切替弁104とブーム用油圧シリンダ11のロッド室11bとをつなぐ油道、符号110は第4の方向切替弁104とブーム用油圧シリンダ11のボトム室11aとをつなぐ油道、符号111は油道110に設けられた逆止弁、符号112は可変容量油圧ポンプ21と切替弁105とをつなぐ油道、符号113は油道112に設けられた逆止弁、符号114は切替弁105と第3の方向制御弁103とをつなぐ油道、符号115はジャッキアップ切替弁25にブーム下げ信号となるパイロット圧を導くパイロット管路、符号116は第4の方向制御弁104の信号ポートにブーム下げ信



号を供給するパイロット管路、符号 117 は第 4 の方向制御弁 104 の信号ポートにブーム上げ信号を供給するパイロット管路、符号 118 は切替弁 105 の信号ポートに切替信号を供給するパイロット管路を示しており、その他、図 2 と対応する部分にはそれと同一の符号が表示されている。

### 【0083】

なお、本例の油圧回路に備えられるシャトル弁群 30 は、図 9 に示すように、図 4 のシャトル弁群にシャトル弁 316 と油圧切換弁 319 とを付加した構成になっている。シャトル弁 316 は、シャトル弁群 30 の 6 段目に配置され、最上段のシャトル弁 302 と 3 段目のシャトル弁 312 のそれぞれで選択した操作信号圧力の高圧側を選択する。また、油圧切換弁 319 は、シャトル弁 316 で選択された最高圧力が受圧部 319a に導かれ、その最高圧力を基に作動し、パイロットポンプ 24 の圧力から制御信号圧力（ポンプ制御信号 Xp2）を生成する比例減圧弁である。この油圧切換弁 319 は、シャトル弁 316 で選択された最高圧力がタンク圧以下のときは図示の位置にあって制御信号圧力をタンク圧に低下させ、シャトル弁 316 で選択された最高圧力がタンク圧以上になると図示の位置から切り換えられて、パイロットポンプ 24 の圧力を当該最高圧力のレベルに応じた制御信号圧力に減圧して出力する。第 2 の可変容量油圧ポンプ 101 のレギュレータ 101a は、この制御信号圧力（ポンプ制御信号 Xp2）により作動する。

### 【0084】

以下、前記のように構成された第 5 実施形態例に係る油圧作業機の動作について説明する。

### 【0085】

操作レバー 23a が中立位置にある場合、図 8 に示すように、方向制御弁 22 及び第 4 の方向制御弁 104 はそれぞれ中立位置 22b 及び中立位置 104b を保持し、ジャッキアップ切替弁 25 はブーム用油圧シリンダ 11 のボトム側の圧力により切替位置 25a に切り替えられる。この状態では、パイロット管路 43 がタンク 28 と連通しており、センタバイパス切替弁 27 は弁位置 27a を保持し、切替弁 105 は弁位置 105a を保持する。したがって、可変容量油圧ポン

ブ 2 1 から吐出された圧油は、油道 3 1、方向制御弁 2 2 のセンタバイパスポート、油道 3 7、センタバイパス切替弁 2 7 及び油道 3 8 を通ってタンク 2 8 に導かれ、また、第 2 の可変容量油圧ポンプ 1 0 1 から吐出された圧油は、油道 1 0 7、油道 1 0 8、第 3 の方向制御弁 1 0 3 のセンタバイパスポートを通してタンク 2 8 に導かれるため、ブーム用油圧シリンダ 1 1 のボトム室 1 1 a 及びロッド室 1 1 b には圧油が供給されない。

#### 【0086】

この状態から操作レバー 2 3 a を図示左方向、即ち、ブーム下げ方向に操作すると、パイロットポンプ 2 4 から供給され、減圧弁 2 3 b によって減圧されたパイロット圧がパイロット管路 4 0 に導出し、方向制御弁 2 2 が切替位置 2 2 a に切り替えられる。一方、パイロット管路 1 1 5 にこのパイロット圧が導かれ、ジャッキアップ切替弁 2 5 を介して切替弁 2 6 2 の信号ポートに導かれるため、切替弁 2 6 2 が切替位置 2 6 a に切り替えられる。これにより、ボトム室 1 1 a からの戻り油の一部が絞り 2 9 b、チェック弁 2 9 c 及び油道 3 5 を介してロッド室 1 1 b に再生されると共に、残りが絞り 2 9 a 及び油道 3 9 を介してタンク 2 8 に戻される。

#### 【0087】

この場合において、ボトム圧がジャッキアップ切替弁 2 5 の作動圧力よりも高いときには、ジャッキアップ切替弁 2 5 は弁位置 2 5 a に維持されるので、流量制御弁 2 6 の切替位置も切替位置 2 6 a に維持され、また、センタバイパス切替弁 2 7 も弁位置 2 7 a に維持される。したがって、可変容量油圧ポンプ 2 1 から吐出された圧油は、油道 3 1、方向制御弁 2 2 のセンタバイパスポート、油道 3 7、センタバイパス切替弁 2 7 及び油道 3 8 を通ってタンク 2 8 に導かれ、また、第 2 の可変容量油圧ポンプ 1 0 1 から吐出された圧油は、油道 1 0 7、油道 1 0 8、第 3 の方向制御弁 1 0 3 のセンタバイパスポートを通してタンク 2 8 に導かれるので、ブーム用油圧シリンダ 1 1 のボトム室 1 1 a 及びロッド室 1 1 b には圧油が供給されず、ロッド室 1 1 b へボトム室 1 1 a から排出された再生油のみが供給され、ブーム 5 の自重によってブーム用油圧シリンダ 1 1 が縮小し、ブーム 5 が自重落下する。

## 【0088】

ブーム5の自重落下時、パイロット操作装置23で生成された圧油はシャトル弁群30のジャッキアップ信号入力ポートGには入らず、ブーム下げ信号入力ポートDdに入る。ジャッキアップ信号入力ポートGの圧力は他の複数の操作信号と最高圧選択されて油圧切換弁317を切り換えるが、図示しない他のパイロット操作装置が操作されていない場合には、油圧切換弁317が切り換えられず、図4の状態に保持される。これにより、シャトル弁群30からはポンプ制御信号Xp1, Xp2としてタンク圧が出力され、レギュレータ21a, 101aを介して可変容量油圧ポンプ21, 101が減量制御される。

## 【0089】

一方、操作レバー23aがブーム下げ方向に操作された場合において、ボトム圧がジャッキアップ切替弁25の作動圧力よりも低くなったときには、ジャッキアップ切替弁25が切替位置25bに切り替えられるので、パイロット管路45がジャッキアップ切替弁25を介してタンク28と連通し、流量制御弁26の切替弁262が弁位置26bに切り替えられる。よって、可変容量油圧ポンプ21から吐出された圧油が、油道32、流量制御弁26、油道33を通過して方向制御弁22のメータインポートに供給される。また、ジャッキアップ切替弁25の切り替えに伴って、ブーム下げ信号としてのパイロット圧がパイロット管路115、ジャッキアップ切替弁25、パイロット管路43を通過してセンタバイパス切替弁27の信号ポートに供給されるので、センタバイパス切替弁27が切替位置27bに切り替えられると共に、パイロット管路116を通過して第4の方向制御弁104のブーム下げ側の信号ポートに供給されるので、第4の方向制御弁104が切替位置104aに切り替えられる。したがって、可変容量油圧ポンプ21から吐出された圧油がブーム用油圧シリンダ11のロッド室11bに供給されると共に、第2の可変容量油圧ポンプ101から吐出された圧油が第4の方向制御弁104、油道109及び油道35を通過してブーム用油圧シリンダ11のロッド室11bに供給され、ロッド室11bへはボトム室11aから排出された再生油と可変容量油圧ポンプ21から供給される圧油及び第2の可変容量油圧ポンプ101から供給される圧油とが合流して供給されるため、車体のジャッキアップ力な

どの強い押し付け力を発生させることができる。

#### 【0090】

ジャッキアップ時、パイロット操作装置23で生成された圧油はシャトル弁群30のジャッキアップ信号入力ポートGに入り、他の複数の操作信号と最高圧選択されて油圧切換弁317を切り換える。これにより、シャトル弁群30からはポンプ制御信号Xp1, Xp2として前記最高圧に応じた圧力が出力され、レギュレータ21a, 101aを介して可変容量油圧ポンプ21, 101が増量制御される。

#### 【0091】

また、ブーム操作用のパイロット圧がシャトル弁106、油道118を介して切替弁105に導かれるため、切替弁105が切替位置105bに切り替えられ、可変容量油圧ポンプ21から吐出された圧油が第2の方向制御弁102及び第3の方向制御弁103を介してそれぞれ左右の走行用油圧モータ8, 9に供給される。これにより、ブームと走行とを同時に操作しているときには、左右の走行モータ8, 9には可変容量油圧ポンプ21からの圧油が供給され、ブーム用油圧シリンダ11には第2の可変容量油圧ポンプ101からの圧油が供給されるので、走行操作とブーム下げ動作との複合動作による車体のジャッキアップが可能になる。

#### 【0092】

なお、前記第5実施形態例においては、ジャッキアップ切替弁25として油圧パイロット式の切替弁を用いたが、前記第2乃至第4実施形態例に係る油圧作業機と同様に、電磁油圧式又は電磁式の切替弁を用いることもできる。

#### 【0093】

また、前記各実施形態例においては、ブーム用油圧シリンダ11を駆動するための油圧回路を例にとって説明したが、本発明の要旨はこれに限定されるものではなく、他の作業要素用の油圧シリンダを駆動するための油圧回路についても前記と同様の構成とすることができる。

#### 【0094】

#### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明の油圧作業機は、作業要素を駆動する油圧シリンダのボトム圧の変化を監視し、作業要素の下げ動作時に当該作業要素を駆動する油圧シリンダのボトム圧が所定圧以上であるときには、ジャッキアップ切替弁を第1の切替位置に切り替えて流路変更手段を閉路側に切り替え、主ポンプから吐出される圧油を油圧シリンダのロッド室に供給しないようにしたので、車体をジャッキアップさせるための押し付け力を必要としない単純な作業要素の下げ動作時におけるポンプ消費馬力を低減できると共に、1の作業要素を落下させつつ他の作業要素を複合動作させる際には、主ポンプから他の作業要素を駆動するためのアクチュエータに供給される圧油を相対的に増加させることができ、油圧作業機のエネルギー効率を高めることができる。また、作業要素の下げ動作時に油圧シリンダのボトム圧が所定圧以下であるときには、ジャッキアップ切替弁を第2の切替位置に切り替えて流路変更手段を開路側に切り替え、主ポンプから吐出される圧油を方向制御弁を介して油圧シリンダのロッド室に供給するので、車体のジャッキアップに必要な作業要素の駆動力を発生することができ、走行動作と作業要素の下げ動作との複合動作を行うことにより車体のジャッキアップが可能になる。さらに、作業要素の下げ動作時に当該作業要素を駆動するアクチュエータの保持圧が所定圧以上であるときには可変容量型油圧ポンプの押しのけ容積を減量制御し、作業要素の下げ動作時にアクチュエータの保持圧が所定圧以下であるときには傾転指示手段により可変容量型油圧ポンプの押しのけ容積を増量制御するので、単純な作業要素の下げ動作時におけるポンプ消費馬力を低減でき、油圧作業機の燃費を低減できると共に、作業要素の押しつけ作業時に必要量の圧油を速やかにアクチュエータに供給することができるので、単純な作業要素の下げ動作から作業要素の押しつけ作業への移行を円滑に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る油圧作業機の側面図である。

【図2】

第1実施形態例に係る油圧回路の回路図である。

【図3】

第 1 実施形態例の油圧回路に備えられるパイロット操作装置の構成図である。

【図 4】

第 1 実施形態例の油圧回路に備えられるシャトル弁群の構成図である。

【図 5】

第 2 実施形態例に係る油圧回路の回路図である。

【図 6】

第 3 実施形態例に係る油圧回路の回路図である。

【図 7】

第 4 実施形態例に係る油圧回路の回路図である。

【図 8】

第 5 実施形態例に係る油圧回路の回路図である。

【図 9】

第 5 実施形態例の油圧回路に備えられるシャトル弁群の構成図である。

【符号の説明】

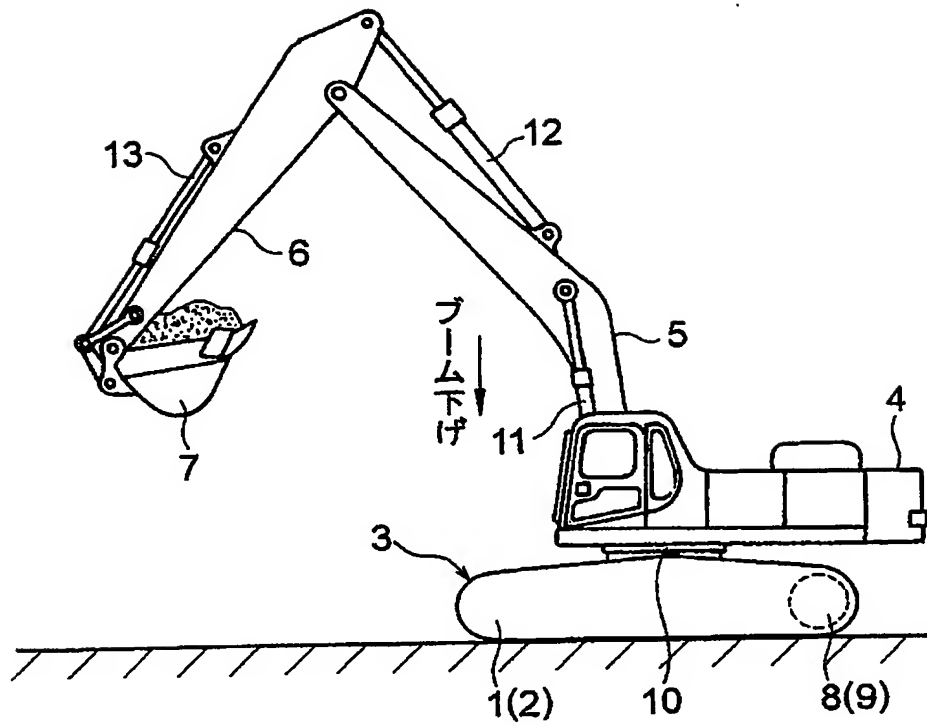
- 1, 2 走行装置
- 3 走行体 (作業要素)
- 4 旋回体 (作業要素)
- 5 ブーム (作業要素)
- 6 アーム (作業要素)
- 7 バケット (作業要素)
- 8, 9 走行用油圧モータ (アクチュエータ)
- 10 旋回用油圧モータ (アクチュエータ)
- 11 ブーム用油圧シリンダ (アクチュエータ)
- 12 アーム用油圧シリンダ (アクチュエータ)
- 13 バケット用油圧シリンダ (アクチュエータ)
- 21 可変容量油圧ポンプ (主ポンプ)
- 21a レギュレータ
- 22 方向制御弁
- 23 パイロット操作装置

- 2 4 第 1 のパイロットポンプ
- 2 5 ジャッキアップ切替弁
- 2 6 流量制御弁
- 2 7 センタバイパス切替弁
- 3 0 シャトル弁群
- 1 0 1 可変容量油圧ポンプ (主ポンプ)
- 1 0 1 a レギュレータ

【書類名】

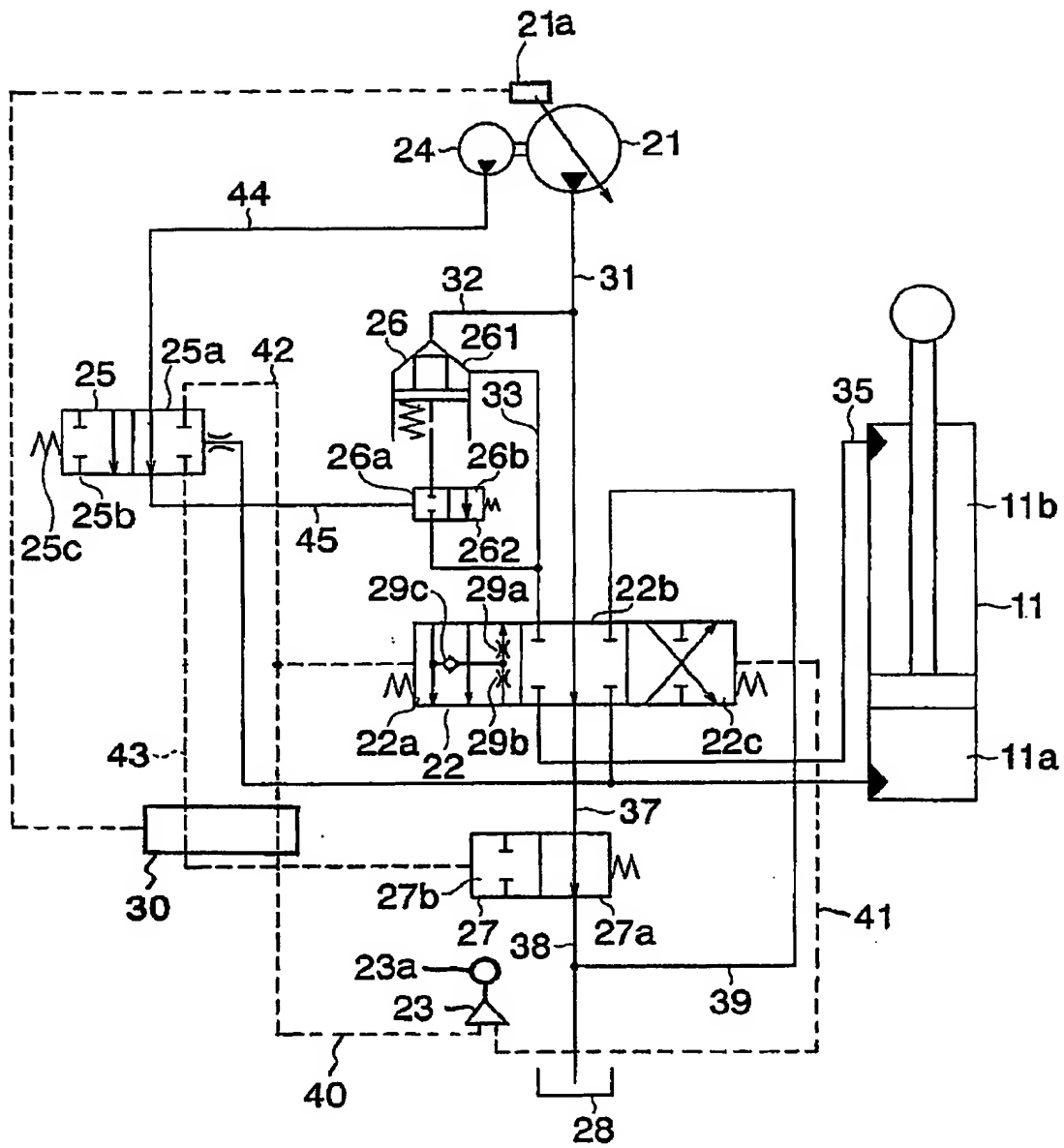
図面

【図 1】

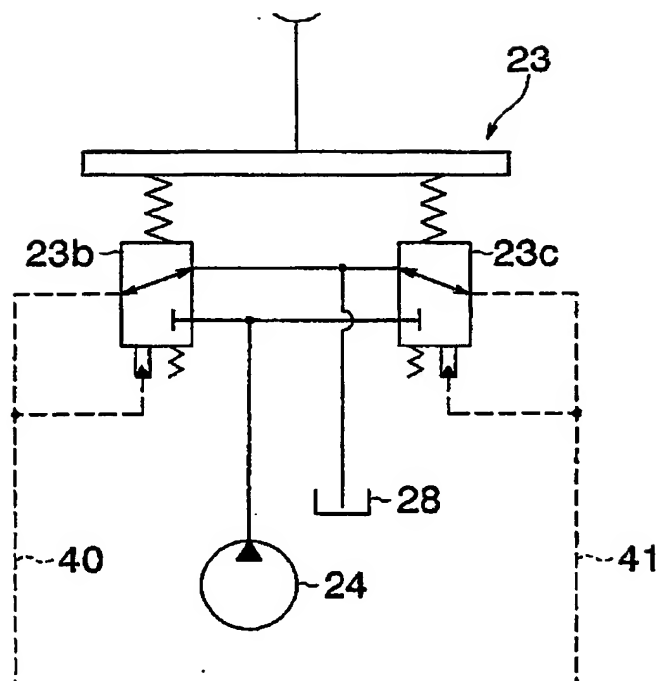




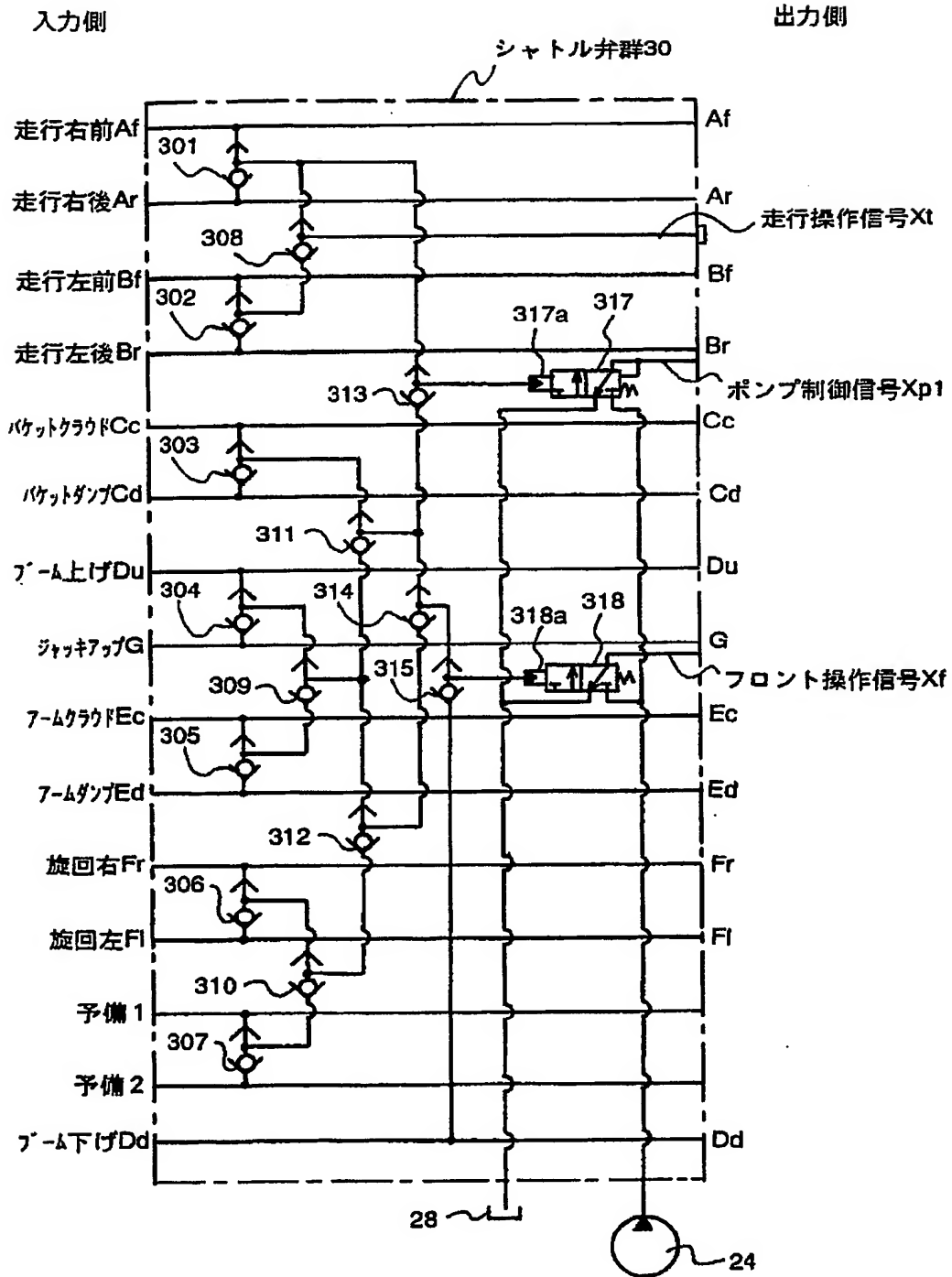
【図 2】



【図 3】

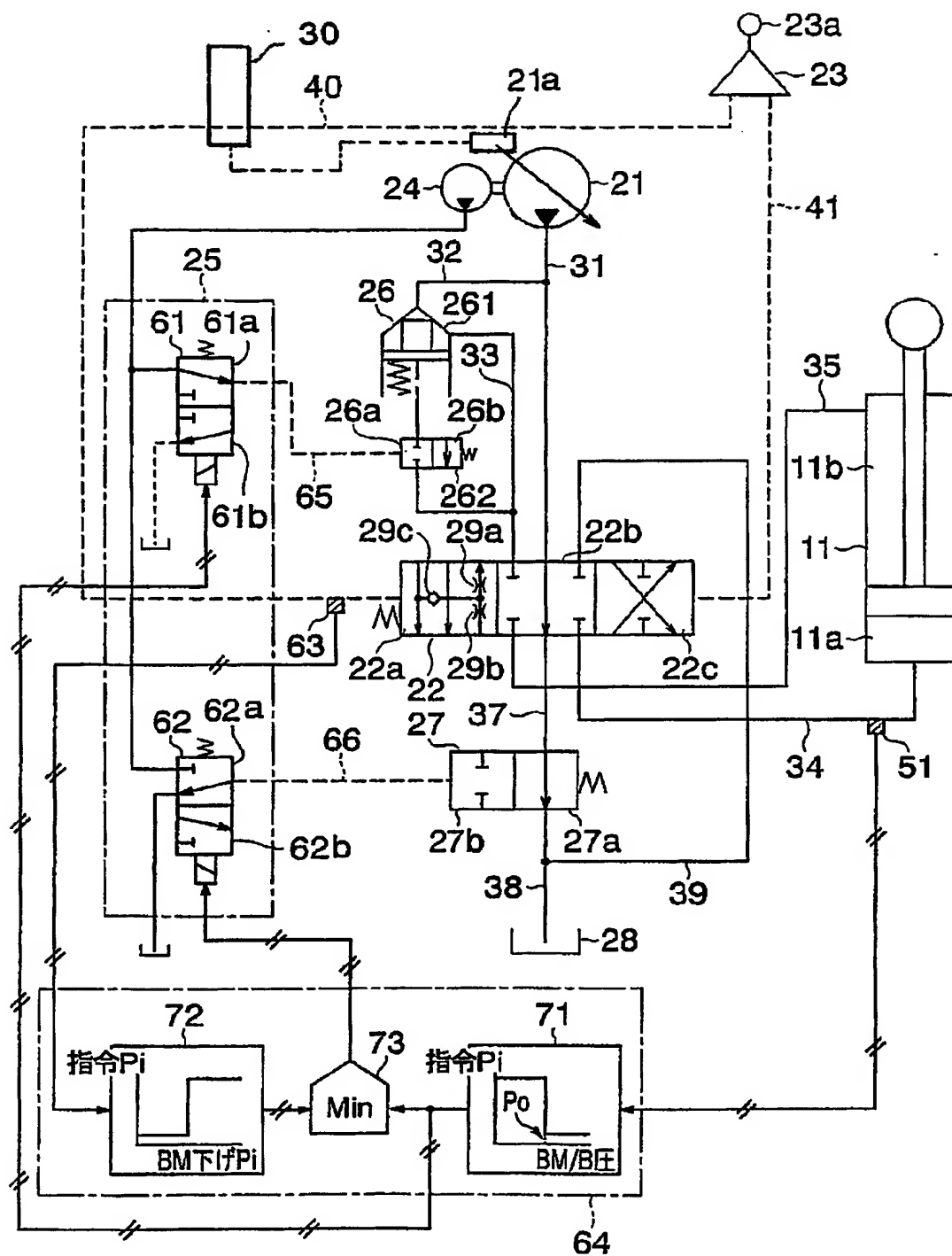


【図 4】

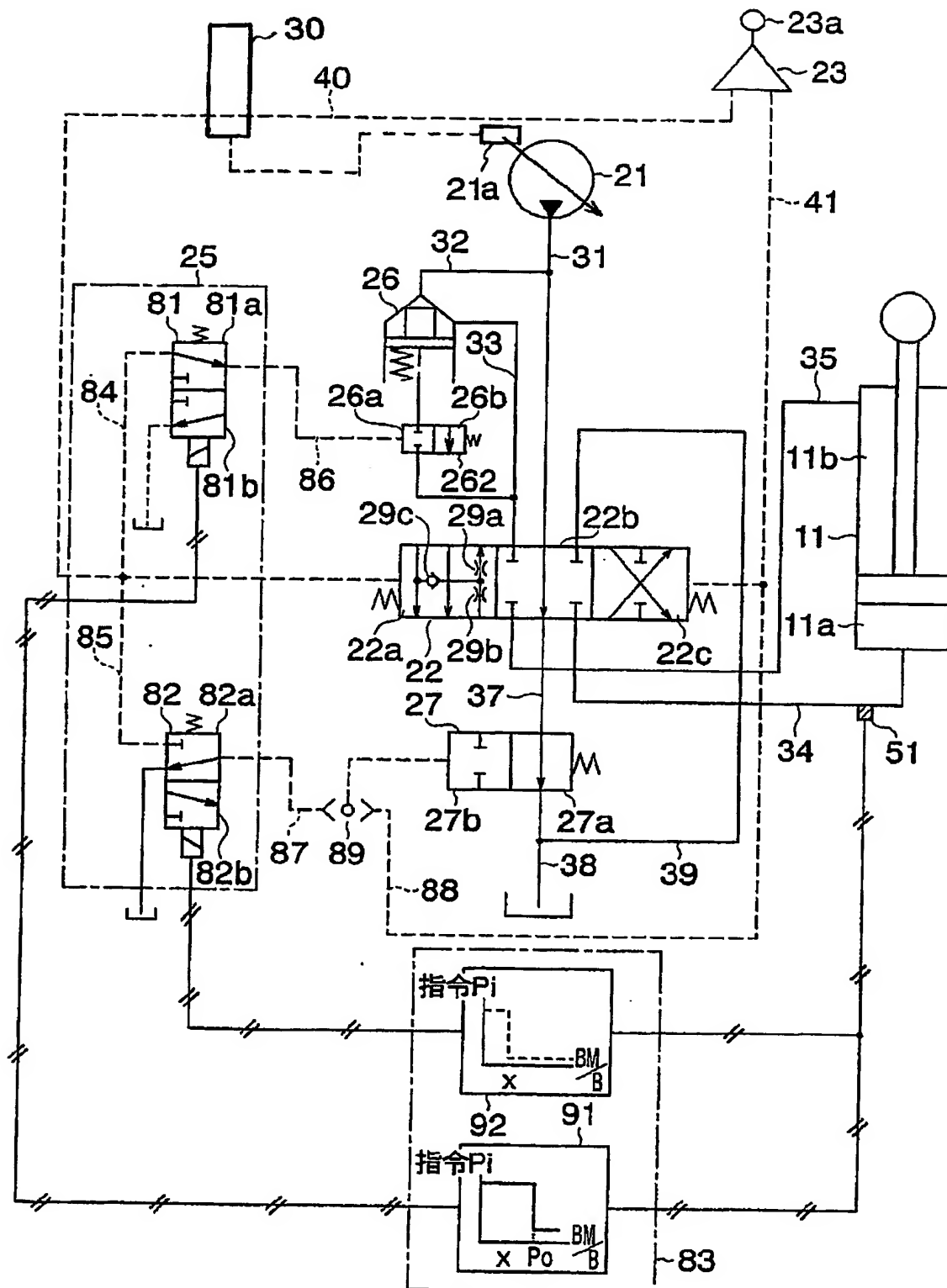




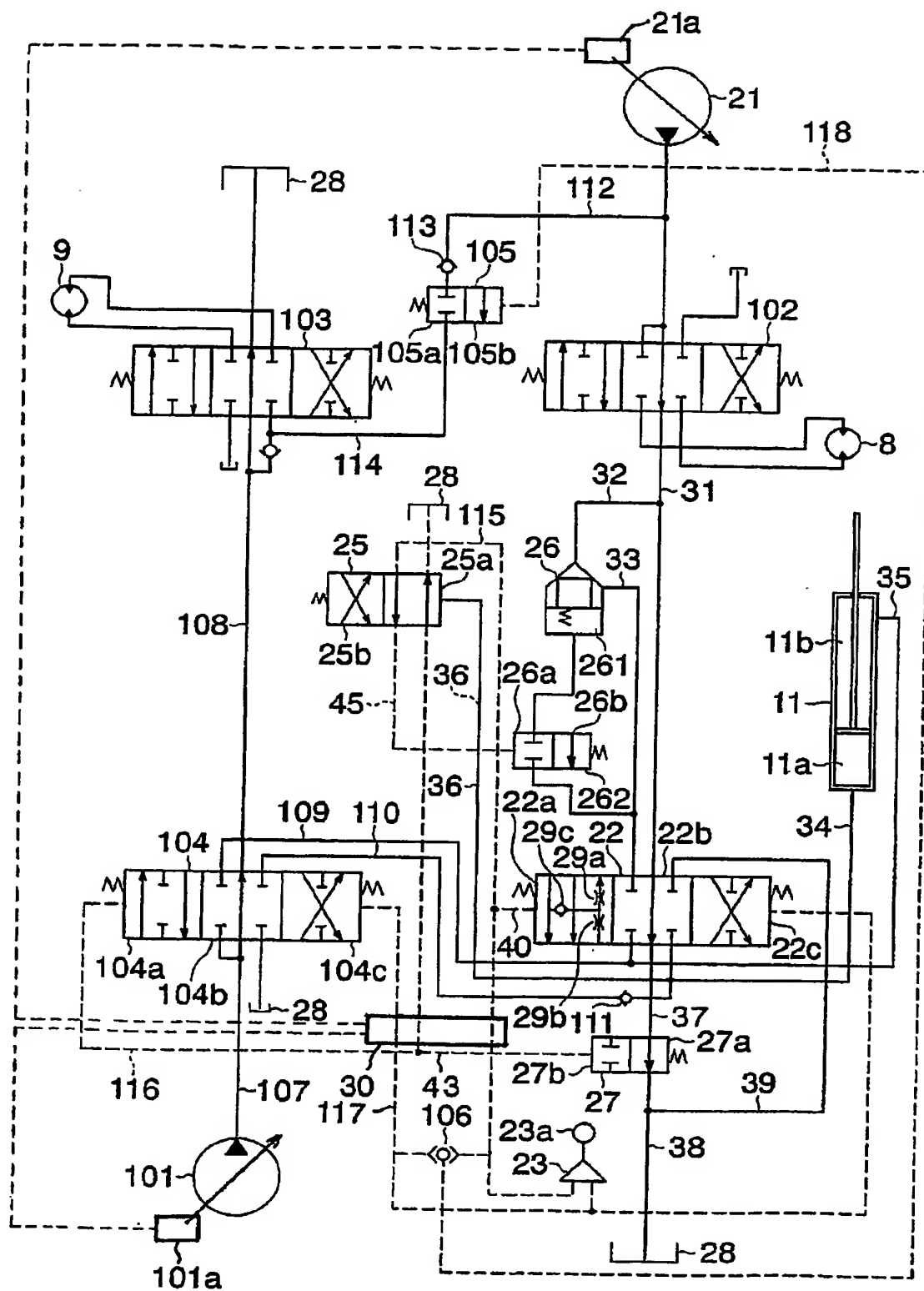
【図 6】



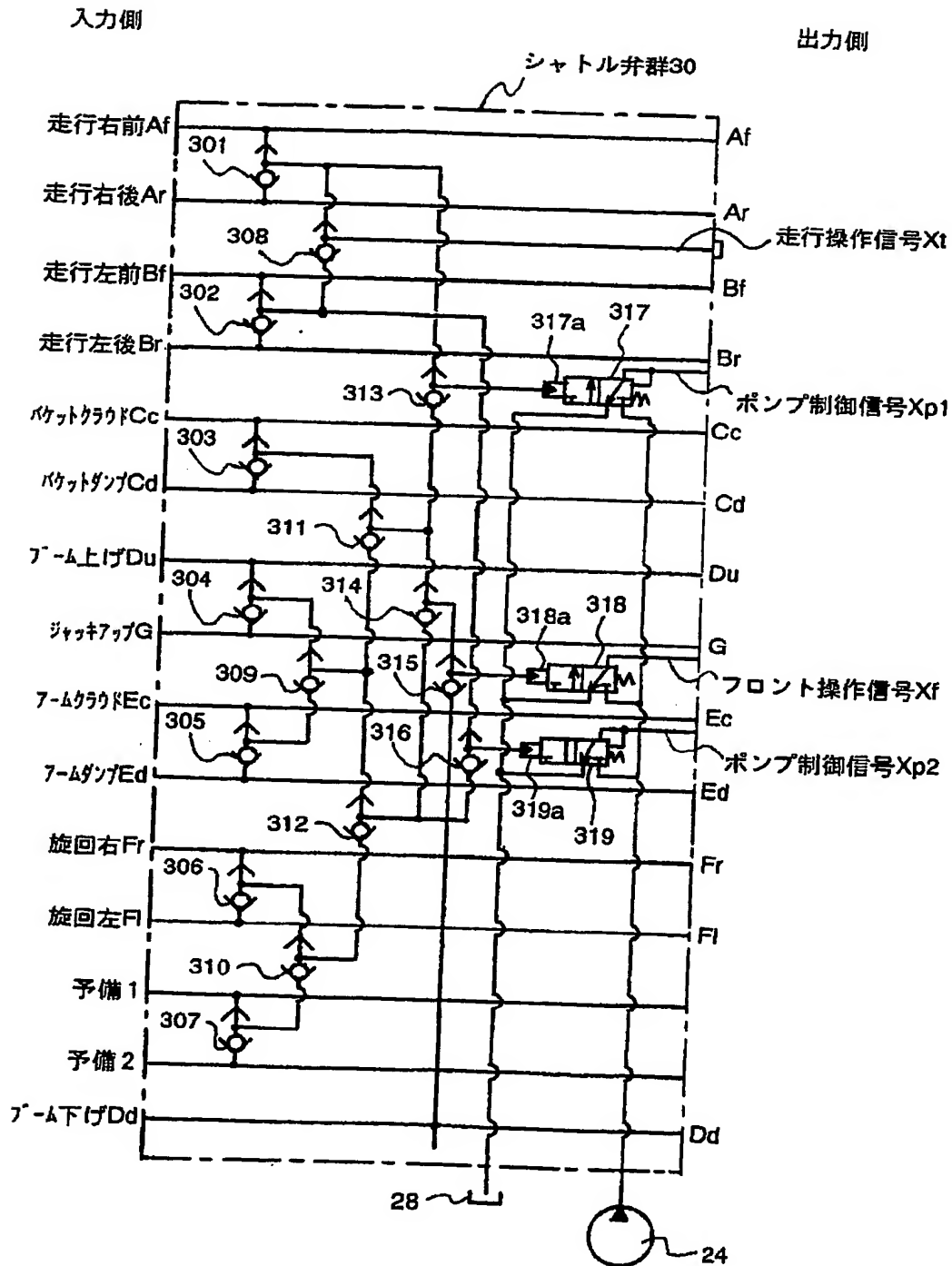
【図 7】



【図 8】



【図9】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 単純な作業要素の下げ動作時における主ポンプの消費馬力の低減とエネルギー効率の向上とを図ることができ、かつ、車体のジャッキアップ力などの大きな押し付け力を発生させることができる油圧作業機を提供する。

【解決手段】 主ポンプである可変容量油圧ポンプ21と、主ポンプ21からの圧油により伸縮されるブームシリンダ11と、主ポンプ21からブームシリンダ11への圧油の流れを制御する方向制御弁22と、方向制御弁22の切替操作を行うパイロット操作装置23と、パイロットポンプ24と、パイロットポンプ24からの圧油の流れを制御するジャッキアップ切替弁25と、ジャッキアップ切替弁25によって切替操作される流量制御弁26及びセンタバイパス切替弁27と、パイロット操作装置23の操作内容に応じた主ポンプ21の制御信号を生成するシャトル弁群30とから油圧作業機の油圧回路を構成し、ブームシリンダ11のボトム圧に応じてジャッキアップ切替弁25の切替と主ポンプ21の押しのけ容積の制御とを行う。

【選択図】 図2

出願人履歴情報

識別番号

[000005522]

1. 変更年月日

2000年 6月15日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都文京区後楽二丁目5番1号

氏 名

日立建機株式会社